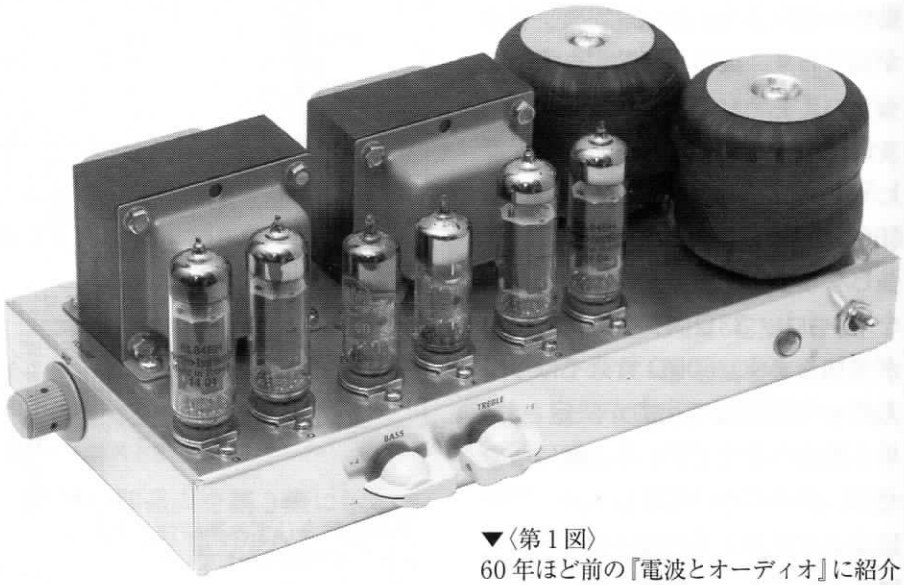
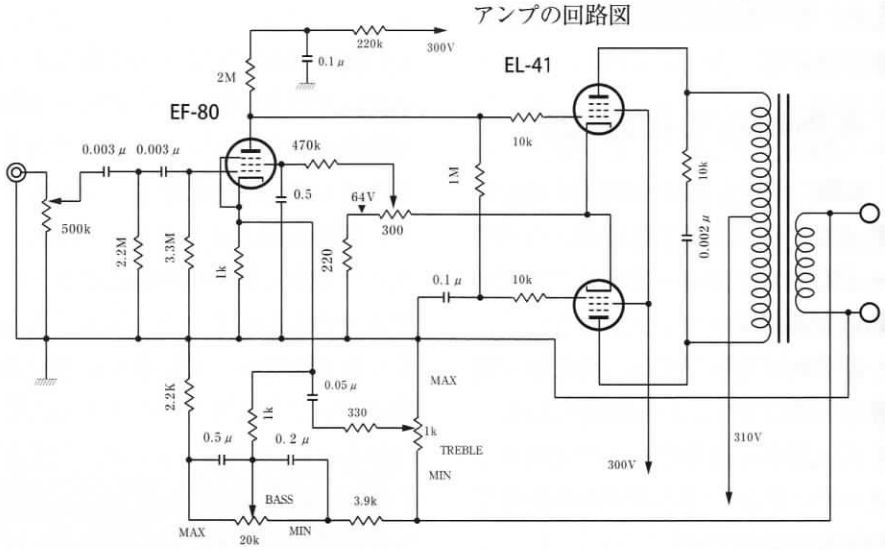
出力段で位相反転，トーン・コンつき
6BQ5PPアンプを試作

■是枝 重治■



▼〈第1図〉
60年ほど前の『電波とオーディオ』に紹介されていた英ファーガソン社のEL-41PPアンプの回路図



魅力的な古い英国製アンプ

時折り古書店を覗きますが，60年前の本誌を見かけることはほとんどありません．手元に保存されているのでしょう．でも，他の雑誌はときどきあります．この間も50年代半ばの『電波とオーディオ』誌がほぼ半年分ありました．なぜか紙質の状態がよく装丁もよかったので，買ったのです．

参考になる記事はないことが通例ですが，ただ1つ気になるものがあったのです．それはEL-41を使った英ファーガソン社の300GRというPPアンプの回路解説でした．

ファーガソン社は現存しているようですが，このアンプは写真すら見たことがありません．これに限らず日本に知られていない古い英国のドメスティク・アンプには，デザインや配色を含めて，たいへんチャーミングなものがあります．

回路のあらまし

(1) 出力管で位相反転

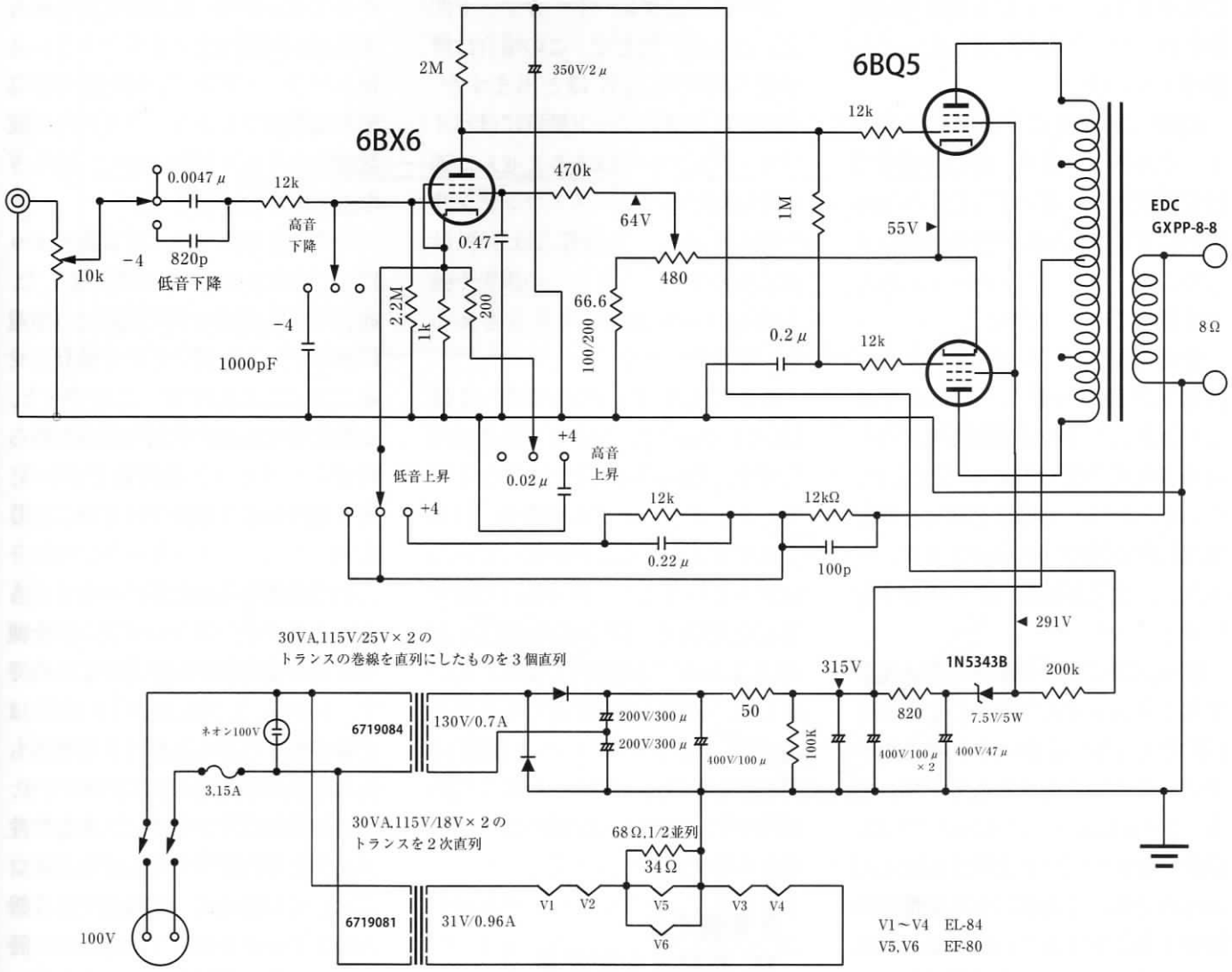
これは**第1図**のように，全3球モノーラル構成で，2本のEL-41が1本のEF-80／6BX6と直結・励振されていました．出力管のカソードは結合されて，出力段部で位相反転されていたのです．それに加えて低音域の上昇／下降，それに高音域の上昇／下降がすべて負帰還回路で動くようになっていました．

EF-80のスクリーン電圧は出力管カソード電圧から分圧されているので，出力管の電流が増えるとSG電圧が上がり，プレート電圧が下がります．ここの電圧はすなわち出力管のグリッド電位ですから，出力管の電流は前段のスクリーン・グリッドにフィードバックされるのです．これは直流サーボ回路であります．

(2) トーン・コントロール回路

このTC回路の動作を，記事を要約しながらご説明しましょう．

原回路で，出力電圧は1kHzの高域コントロール・ボリウムとNF抵抗3.9Kに加わります．高音調整ボリウムがmin位置では330Ωの抵抗と0.05μFのコンデンサで高域の



〈第2図〉第1図の回路のトーン・コントロール部を改良出力部をE84Lとした第2号機の全回路図

負帰還が増えて，減衰することになります．逆にmaxにすると，EF-80のカソード抵抗1Kには並列に0.05μFと330Ωが加わり，負帰還量は減って高音域は上昇するのです．

一方，低音コントロール・ボリウムは20Kです．minの位置では，NF抵抗からの負帰還電圧は左側の0.5μFと並列になり，これは2.2Kとシリーズになっていますので，低音域になるほど負帰還量が増え，結果として低音が低下します．

max位置では，負帰還信号電圧は0.2μFと20Kが並列になってカソード抵抗に加わります．低音域になるに従ってここの交流抵抗値は増大するので，負帰還が減って低音域が増大するのです．

この記事の筆者は知らない人ですが，等価回路を提示しての論理の組みかたといい，文体といい，故土屋赫氏そっくりです．たぶんそうだと思います．

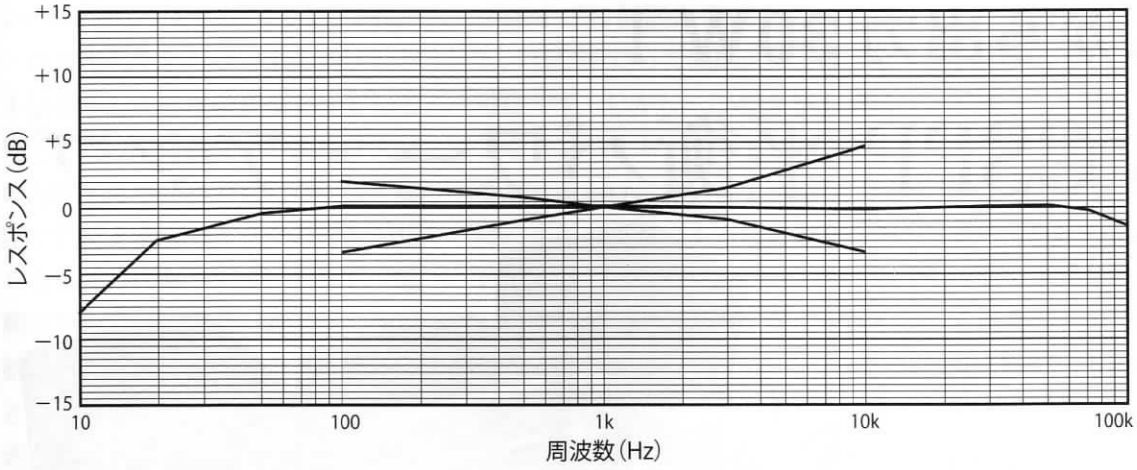
さて負帰還回路での上昇変化は容易ですが，下降はなかなか困難です．それというのも負帰還量を増加することはスタガ比の制約があって困難を伴うことになるからです．ましてこの回路では，出力トランスを含みますから，一筋縄では行きません．でも，近年これほど興味を引いた回路はありませんでした．

位相反転回路の平衡性は？

このアンプで気になったことは，TC回路のほかにも出力部の十分な平衡性が得られるかどうかでした．通常のムラード型位相反転回路ではこの程度の結合密度では不平衡分が発生することは明らかです．

μの高い12AX7なら，両プレートの抵抗値が等しくても十分な平衡性が得られます．デコラ・アンプにその例があります．また，12AU7や6FQ7などのμが低い球ですと，カソード入力側の球のプレート抵抗を高くしないといけないことはご承知のとおりです．

本回路では前段部の正電位が加算されますから，そのかさ上げでEL-41のカソード抵抗値は5倍ていど



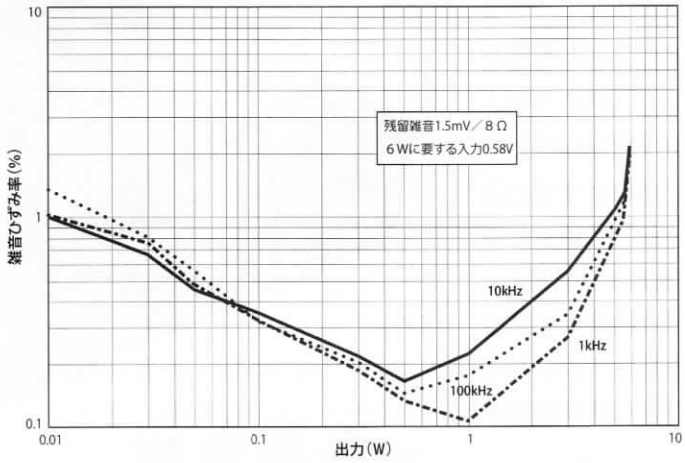
〈第3図〉
本機の周波数特性．TLは高域・低域とも±4dB

20年前に本誌に書いた“5万円シリーズ”の807シングル・アンプ同様に，シャーシは2ミリ厚のアルミを曲げて作りました．アルミの孔なしシャーシは試作には最適ですし，味があっていいものです．すべて丸孔なので，段付きドリルかホールソーがあれば楽勝です．

試作アンプとはいえ，手持ちのデカールで機能がわかる程度に文字を入れました．むかし買ったデカールは風化が進んで次第に使えなくなったようです．PCの時代になって用途がなくなったので，姿を消したのでしょう．

NF型TC回路では帰還電圧が戻るカソードは不安定で，何らかの切っ掛けで容易に発振するものです．とくに高音部のTC回路には，直列に結界分断抵抗を入れることが肝要でしょう．また，部品は密集して配置することです．部品はサイズが大事ですが，できるだけ磁性体の部品は使わないようにしてください．特にTC周りの抵抗は小型のものが適するのですが，非磁性体のものを使ってください．

無穴シャーシを使った試作機では最適な配置はできませんので，そのしわ寄せはラグ板に来ます．適したものがぜんぜんないので，いろいろと工夫せざるをえませんが，これも楽しいものです．



〈第4図〉
本機の出力対全調波ひずみ率特性

シャーシ内には2φのスズ・メッキ銅線をアース母線として張りました．2φスズ・メッキ線は横浜のRSにあります．数に限りがあるマクマードやEBYは使えないので，ソケットはいまどきのものにしました．でも，これは当初は異常な固さでした．ピンは硬いのですが，フランジの鉄板は妙に柔らかくて変です．でも，ピンに磁石は着きませんでしたし，取りあえずバルブにはクラックは入りませんでしたから，しばらくこのままで様子を見ようと思っています．

第4図がひずみ率特性です．負帰還は19dBです．カソード抵抗に発生する電圧から換算した全損失を12Wにしたときの出力は，両チャネル同時駆動で全調波ひずみ1%で5W，スクリーン損失を除外しプレート損失だけを12Wとしたときは，1%で6Wです．

残留雑音は，ボリウムを絞った位置で両方とも1.5mV前後でした．クロストークは，1kHz以下では47dB，10kHzで40dBでした．

こういう形式のアンプは知る限りこれだけですが，追試してみて納得しました．プレート損失に対して出力が少ない，という本質的問題を合理的に補うものはありませんが，これは当時としては致命的な欠点でしょう．球数が少ないといっても，6BX6の代わりに12AX7を使ってPK分割反転にすれば，球の数はいっしょです．

でも，この回路には不思議なシンパシーを感じます．本機はボリウム付きパワー・アンプそのものですが，3号機はプリ～メイン・アンプとして，セレクタやバランス機能を付加しTC変化のポジションも増やすつもりです．“そうしたい”と思うほどの魅力がありました．

◆電源トランスは小型のトロイダル型
BASS
TREBLE
Rubycon
400V100μF
105°C